

© EPODOC / EPO

PN - JP8316878 A 19961129  
PD - 1996-11-29  
PR - JP19950123734 19950523  
OPD - 1995-05-23  
TI - SYNCHRONIZATION ACQUISITION DEVICE FOR SPREAD  
SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM AND SYNCHRONIZATION  
ACQUISITION METHOD  
IN - MIMURA YUKIE  
PA - NIPPON ELECTRIC CO  
IC - H04B1/707 ; H04L7/00  
CT - JP1124730B B [ ]

© WPI / DERWENT

TI - Synchronous collection device for spread-spectrum communication  
- has decision circuit which detects synchronising points of input  
signal by measuring correlating portion with first and second  
predetermined values  
PR - JP19950123734 19950523  
PN - JP8316878 A 19961129 DW199707 H04B1/707 009pp  
- US5832029 A 19981103 DW199851 H04J13/02 000pp  
PA - (NIDE ) NEC CORP  
IC - H04B1/707 ;H04J13/02 ;H04L7/00  
IN - MIMURA Y  
AB - J08316878 The device includes a time controller (102) which  
outputs clock signal at a predetermined space. A spreading code  
generator (101) produces a first and a second spreading code with  
different phases to the time of the increased clock signal from the  
time controller. The differences between the second spreading  
code and the first spreading code are output.  
- The spreading code generator increases the integrating correlating  
portion of the code from a predetermined time after multiplying an  
input signal. A decision circuit (106) detects the synchronising  
points of the input signal by measuring the correlating portion with  
the first and second predetermined values.  
- ADVANTAGE - Performs synchronous collection at high-speed  
since correlating result from two phases is obtd. in one correlating  
calculation. Improves detection precision of phase synchronisation  
point.  
- (Dwg.1/13)

USAB - US5832029 The device includes a time controller (102) which outputs clock signal at a predetermined space. A spreading code generator (101) produces a first and a second spreading code with different phases to the time of the increased clock signal from the time controller. The differences between the second spreading code and the first spreading code are output.

- The spreading code generator increases the integrating correlating portion of the code from a predetermined time after multiplying an input signal. A decision circuit (106) detects the synchronising points of the input signal by measuring the correlating portion with the first and second predetermined values.
- ADVANTAGE - Performs synchronous collection at high-speed since correlating result from two phases is obtained in one correlating calculation. Improves detection precision of phase synchronisation point.

OPD - 1995-05-23

AN - 1997-071180 [07]

© PAJ / JPO

PN - JP8316878 A 19961129

PD - 1996-11-29

AP - JP19950123734 19950523

IN - MIMURA YUKIE

PA - NEC CORP

TI - SYNCHRONIZATION ACQUISITION DEVICE FOR SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM AND SYNCHRONIZATION ACQUISITION METHOD

- AB - PURPOSE: To attain high speed synchronization acquisition by comparing a correlation section output with a 1st prescribed value and also with a 2nd prescribed value so as to detect a phase at a synchronization point.
- CONSTITUTION: A spread code generator 101 generates a spread code taking a difference between two spread codes with a different phase (spread code 1 and spread code 2 having a phase delaying the phase of the spread code 1 by one bit or over). A multiplier 103 forms a correlation section with a BPF 104 and an integration device 105 to multiply a spread code outputted from the spread code generator 101 with an input signal. The result is fed to the integration device 105 via the BPF 104. The BPF 104 provides an output of a signal subject to band pass filtering. The integration device 105 integrates the output for a prescribed time. A discrimination device 106 detects a peak level from an output of the integration device 105 to discriminate the spread code in the input

signal is synchronously with which of the spread code1 or 2.

I - H04B1/707 ;H04L7/00

**THIS PAGE BLANK (USC)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-316878

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/707		H 0 4 J 13/00	D
H 0 4 L	7/00		H 0 4 L 7/00	C

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-123734

(22) 出願日 平成7年(1995)5月23日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 三村 友紀恵

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

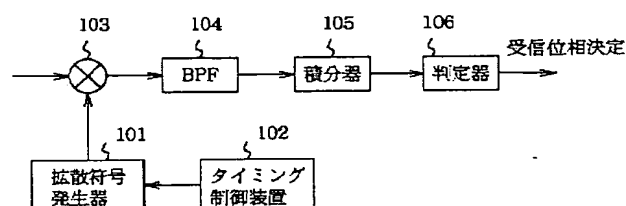
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置および同期捕捉方法

(57) 【要約】

【目的】 同期捕捉を短縮化することのできるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置および方法を実現すること。

【構成】 入力信号と拡散符号との相関をとり、該相関結果から前記入力信号と拡散符号との同期点を求めるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法において、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を用い、相関出力を第1の所定値および第2の所定値と比較することにより同期点での位相を検出する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の間隔にてクロック信号を出力するタイミング制御装置と、前記タイミング制御回路より供給されるクロック信号のタイミングにて拡散符号を発生する拡散符号発生器と、外部より供給される入力信号と前記拡散符号発生器出力との乗算を行った後に所定時間積分する相関部と、前記相関部からの出力をもとに前記入力信号の同期点を検出する判定器と、を有するスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置において、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号および第2の拡散符号を生成して、第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を出力し、前記判定器は相関部出力を第1の所定値および第2の所定値と比較することにより同期点での位相を検出することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置。

【請求項2】 請求項1記載のスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置において、

判定器が相関部出力と比較する第1の所定値および第2の所定値のそれぞれが正符号および負符号であり、判定器は相関部出力が第1の所定値を上回った場合には第1の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が第2の所定値を下回った場合には第2の拡散符号による位相の同期点と判定することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置。

【請求項3】 所定の間隔にてクロック信号を出力するタイミング制御装置と、前記タイミング制御回路より供給されるクロック信号のタイミングにて拡散符号を発生する拡散符号発生器と、外部より供給される入力信号と前記拡散符号発生器出力との乗算を行った後に所定時間積分する相関部と、前記相関部からの出力をもとに前記入力信号の同期点を検出する判定器と、を有するスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置において、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号および第2の拡散符号を生成して、第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を出力し、前記判定器は相関部出力の絶対値が最大となる位相を検出してその正負を判定し、相関部出力が正である場合には第1の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が負である場合には第2の拡散符号による位相の同期点と判定することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置。

【請求項4】 所定の間隔にてクロック信号を出力するタイミング制御装置と、前記タイミング制御回路より供給されるクロック信号のタイミングにて拡散符号を発生する拡散符号発生器と、外部より供給される入力信号と前記拡散符号発生器出力との乗算を行った後に所定時間積分する相関部と、前記相関部からの出力をもとに前記入力信号の同期点を検出する判定器と、を有するスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置において、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる複数の拡散

2

符号を生成して、その和を出力し、

前記判定器は相関部出力を所定値と比較することにより同期点を検出することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置。

【請求項5】 所定の間隔にてクロック信号を出力するタイミング制御装置と、前記タイミング制御回路より供給されるクロック信号のタイミングにて拡散符号を発生する拡散符号発生器と、外部より供給される入力信号と前記拡散符号発生器出力との乗算を行った後に所定時間積分する相関部と、前記相関部からの出力をもとに前記入力信号の同期点を検出する判定器と、を有するスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置において、

前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号を生成して、その和を出力し、

前記判定器は相関部出力が最大となる位相を検出して同期点とすることを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置。

【請求項6】 入力信号と拡散符号との相関を取り、該相関結果から前記入力信号と拡散符号との同期点を求めるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法において、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を用い、

相関出力を第1の所定値および第2の所定値と比較することにより同期点での位相を検出することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉方法。

【請求項7】 請求項6記載のスペクトラム拡散通信用同期捕捉方法において、

相関出力と比較する第1の所定値および第2の所定値のそれぞれが正符号および負符号であり、相関出力が第1の所定値を上回った場合には第1の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が第2の所定値を下回った場合には第2の拡散符号による位相の同期点と判定することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉方法。

【請求項8】 入力信号と拡散符号との相関を取り、該相関結果から前記入力信号と拡散符号との同期点を求めるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法において、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を用い、

相関出力の絶対値が最大となる位相を検出してその正負を判定し、相関出力が正である場合には第1の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が負である場合には第2の拡散符号による位相の同期点と判定することを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉方法。

【請求項9】 入力信号と拡散符号との相関を取り、該相関結果から前記入力信号と拡散符号との同期点を求めるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法において、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号の和を用い、

相関出力を所定値と比較することにより同期点を検出す

ることを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉方法。

【請求項 10】 入力信号と拡散符号との相関をとり、該相関結果から前記入力信号と拡散符号との同期点を求めるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法において、

前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号の和を用い、

相関出力が最大となる位相を検出して同期点とすることを特徴とするスペクトラム拡散通信用同期捕捉方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はスペクトラム拡散通信方式における同期捕捉装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スペクトラム拡散通信方式の送受信機の構成を図 11 に示す。送信側では、情報変調回路 1 でデータ変調された入力データと、拡散符号発生器 2 で生成される高速な伝送速度をもつ拡散符号を拡散回路 3 で乗算し、信号の帯域を広げて送信する。受信側では送信側での拡散に用いたものと同一の拡散符号を拡散符号発生器 5 で生成し、逆拡散回路 6 での逆拡散操作により送信データを検出する。このとき、受信信号中の拡散符号と拡散符号発生器 5 で生成する拡散符号の位相を同期回路 4 において同期させる必要がある。従来、このスペクトラム拡散通信用同期捕捉法として、特開平 5-63678 号公報に示されるように、スライディング相関法が多く用いられている。

【0003】 図 12 は従来の同期捕捉装置の一例を示すブロック図である。乗算器 10 は拡散符号発生器 8 から出力される拡散符号と入力信号を乗算し、バンドパスフィルタ (BPF) 11 はこの乗算結果をろ波した信号を出力する。積分器 12 はその結果を所定時間積分する。積分結果を図 13 に示す。同期点での出力には鋭いピーク値が現れる。判定器 13 は積分器 12 の出力が同期点のピーク値であるかを判定する。判定器 13 における判定方法は、予め定められた所定値と比較することにより行う。タイミング制御装置 9 はクロック信号を拡散符号発生器 8 に供給する。

【0004】 タイミング制御装置 9 が発生するクロック信号は、一積分周期毎に所定時間停止され、拡散符号発生器 8 で生成される拡散符号の位相があらかじめ定められたチップ数分 (例えば  $1/2$  チップ) だけずれるように制御されるもので、この結果、拡散符号発生器 8 が生成する拡散符号は一積分周期毎に異なるものとなり、判定器 13 がピーク値であることを検出するまで行われる。

【0005】 上記の方法では、一回の相関計算により、入力信号に対して拡散符号のある一つの位相についての結果しか得られないことになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のスライディング相関器による方法では、拡散符号の同期を受信側で発生させる疑似雑音符号の位相を一積分周期毎に一つずつずらしておこなっているため、同期捕捉完了までに時間がかかるという問題点がある。

【0007】 本発明は上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、上記従来のスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置における問題点の解決をはかり、同期捕捉を短縮化することのできるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置および方法を実現することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明のスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置は、所定の間隔にてクロック信号を出力するタイミング制御装置と、前記タイミング制御回路より供給されるクロック信号のタイミングにて拡散符号を発生する拡散符号発生器と、外部より供給される入力信号と前記拡散符号発生器出力との乗算を行った後に所定時間積分する相関部と、前記相関部からの出力をもとに前記入力信号の同期点を検出する判定器と、を有するスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置において、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる第 1 の拡散符号および第 2 の拡散符号を生成して、第 1 の拡散符号から第 2 の拡散符号を減じた差を出力し、前記判定器は相関部出力を第 1 の所定値および第 2 の所定値と比較することにより同期点での位相を検出することを特徴とする。

【0009】 この場合、判定器が相関部出力と比較する第 1 の所定値および第 2 の所定値のそれぞれが正符号および負符号であり、判定器は相関部出力が第 1 の所定値を上回った場合には第 1 の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が第 2 の所定値を下回った場合には第 2 の拡散符号による位相の同期点と判定することとしてもよい。

【0010】 本発明の他の形態によるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置は、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる第 1 の拡散符号および第 2 の拡散符号を生成して、第 1 の拡散符号から第 2 の拡散符号を減じた差を出力し、前記判定器は相関部出力の絶対値が最大となる位相を検出してその正負を判定し、相関部出力が正である場合には第 1 の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が負である場合には第 2 の拡散符号による位相の同期点と判定することを特徴とする。

【0011】 本発明のさらに他の形態によるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉装置は、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号を生成して、その和を出力し、前記判定器は相関部出力を所定値と比較することにより同期点を検出することを特徴とする。

【0012】 本発明のさらに他の形態によるスペクトラ

ム拡散通信方式用同期捕捉装置は、前記拡散符号発生器は位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号を生成して、その和を出力し、前記判定器は相関部出力が最大となる位相を検出して同期点とすることを特徴とする。

【0013】本発明のスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法は、入力信号と拡散符号との相関をとり、該相関結果から前記入力信号と拡散符号との同期点を求めるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法において、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を用い、相関出力を第1の所定値および第2の所定値と比較することにより同期点での位相を検出することを特徴とする。

【0014】この場合、相関出力と比較する第1の所定値および第2の所定値のそれぞれが正符号および負符号であり、相関出力が第1の所定値を上回った場合には第1の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が第2の所定値を下回った場合には第2の拡散符号による位相の同期点と判定することとしてもよい。

【0015】本発明の他の形態によるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法は、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる第1の拡散符号から第2の拡散符号を減じた差を用い、相関出力の絶対値が最大となる位相を検出してその正負を判定し、相関出力が正である場合には第1の拡散符号による位相の同期点と判定し、相関部出力が負である場合には第2の拡散符号による位相の同期点と判定することを特徴とする。

【0016】本発明のさらに他の形態によるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法は、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号の和を用い、相関出力を所定値と比較することにより同期点を検出することを特徴とする。

【0017】本発明のさらに他の形態によるスペクトラム拡散通信方式用同期捕捉方法は、前記拡散符号として位相がそれぞれ異なる複数の拡散符号の和を用い、相関出力が最大となる位相を検出して同期点とすることを特徴とする。

【0018】

【作用】拡散符号発生器では異なる位相をもつ複数の拡散符号を合成した符号が生成される。合成した拡散符号とスライディング相関器への入力信号との相関計算を行うと、入力信号の位相が合成した拡散符号の位相のうちのどれかと一致した時相関器出力にピーク値が現れる。

【0019】拡散符号発生器での合成方法が二つの拡散符号の差（拡散符号1－拡散符号2）をとる場合は、拡散符号1に同期すると正のピークが、拡散符号2に同期すると負のピーク現れる。従って、相関器出力に現れるピーク値の正負を判定することにより拡散符号1と拡散符号2のどちらに同期しているかがわかる。

【0020】合成方法が二つ以上の拡散符号の和（拡散符号1＋…＋拡散符号n）をとる場合は、相関器出力に

現れるピーク値を検出することにより拡散符号1から拡散符号nのどれか一つと同期していることがわかる。

【0021】これにより、一回の相関計算で同時に拡散符号の複数の位相についての結果を得ることができるため、同期捕捉時間を短縮することができる。

【0022】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0023】図1は本発明スペクトラム拡散通信用同期捕捉装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【0024】図1において、拡散符号発生器101は、位相の異なる二つの拡散符号（拡散符号1と、拡散符号1の位相を1チップ以上遅らせた拡散符号2）の差をとった拡散符号を発生する。乗算器103はBPF104および積分器105とともに相関部を構成するもので、入力信号と拡散符号発生器101から出力される拡散符号を乗算する。この結果はBPF104を介して積分器105に供給される。BPF104では、帯域通過ろ波された信号が出力される。積分器105はこの出力を所定時間積分する。判定器106は、積分器105の出力からピーク値を検出して入力信号中の拡散符号が拡散符号1と拡散符号2のどちらと同期しているかを判定する。拡散符号1と拡散符号2の位相差を1チップとした時の積分器105の出力を図3に示す。

【0025】図3に示す出力は、入力信号中の拡散符号の位相が拡散符号1の位相と一致する時は正のピーク値をとり、拡散符号2の位相と一致する時は負のピーク値をとる。タイミング制御装置102は、拡散符号発生器101にクロック信号を供給する。このクロック信号は、積分器105での一積分周期毎に所定時間停止し、拡散符号1と拡散符号2を発生させるタイミングを制御する。

【0026】図2は、本発明の第1の実施例におけるスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置の各装置で行われる動作を表わすフローチャートである。

【0027】拡散符号発生器101では拡散符号1と、拡散符号1の位相を遅らせた拡散符号2の差をとる（ステップS201）。乗算器103ではステップS201により生成された符号と入力信号とを乗算する（ステップS202）。乗算結果は、BPF104を通過した後（ステップS203）、積分器105により積分されて判定器106へ出力される（ステップS204）。判定器106では、装置全体の動作の基本となるマスタークロックを計測することにより所定時間積分したかどうかを確認し、所定時間積分されていない場合には入力に対しての処理は行わない。この結果、上記の各ステップS201～S204が繰返し行われることとなる。

【0028】ステップS205で、所定時間積分されたかどうかと判断された場合、判定器106は積分器105の出力と所定値とを比較する（ステップS206）し、ピーク



7

値が検出されたかの確認を行う(ステップS207)ことにより同期点であるかの判定を行う。比較する所定値は、正と負の二つあり、積分器105の出力が正の所定値を超えた場合には、または負の所定値を下回った場合のみ同期点であると判定する。ステップS207で同期点だと判定されない場合は、同期点だと判定される信号入力 await。このため、ステップS201からS207までの動作が繰り返されるが、この時、タイミング制御装置102は積分器105での一積分周期毎にクロック信号を所定時間停止させるので(ステップS211)、

ステップS201で生成される拡散符号1と拡散符号2の位相は同時にずれたものとなる。

【0029】ステップS207でピーク値を検出し、同期点であると判定した場合、判定器106は、同期点出力の符号を確認する(ステップS208)。符号が正である場合には、入力信号中の拡散符号の位相は拡散符号1の位相であるとし(ステップS209)、符号が負である場合には、拡散符号2の位相であるとして(ステップS210)終了する。

【0030】なお、上述した実施例では各拡散符号の位相差を1チップ以上として説明した。これは各拡散符号の位相差を1チップ内とすると、得られるピーク値が従来技術よりも小さくなり、同期点検出精度が低下するためである。各拡散符号の位相差を1チップ以上とすることにより、上述したような同期点検出を行うことができる。

【0031】図4は、本発明の第2の実施例におけるスペクトラム拡散通信同期捕捉装置の構成を示すブロック図である。本実施例は、判定器206の動作が図1に示した第1の実施例における判定器106での動作と異なる点を除いては、第1の実施例と同様の構成を有するものであるため、判定器206以外は図1と同様の符号を付して説明は省略する。

【0032】図5は、本発明の第2の実施例におけるスペクトラム拡散通信同期捕捉装置の各装置で行われる動作を表わすフローチャートである。

【0033】本実施例は上述したように図1に示した実施例と判定器206の動作のみが異なるものであり、当然ながらステップS301~S305、ステップS308からステップS311までの動作も図2に示したステップS201~S205、ステップS208からステップS211までの動作と同様であるため、これらの各ステップについての説明は省略する。

【0034】第1の実施例では、積分器105の出力が同期点のピーク値であるかを所定値との比較により判定したのに対し、本実施例では、ステップS306にて全位相についての積分値を算出したと判断するまで、入力を待つ、すなわち、ステップS301からS305までの動作を繰り返し行い、積分器105の出力の絶対値が最大となる位相を検出して(ステップS307)、この

8

ときの位相を同期点での位相とする。

【0035】本実施例では、積分器出力を所定値と比較することにより同期判定を行う第1の実施例と異なり、すべての位相についての比較を行ってその最大ピークを検出しているため、第1の実施例に比較すると判定までの時間は長くなることが多いが、検出精度が向上したもののとなっている。

【0036】図6は、本発明の第3の実施例におけるスペクトラム拡散通信同期捕捉装置の構成を示すブロック図である。

【0037】図6において、拡散符号発生器301は、位相の異なる拡散符号1から拡散符号 $n$  ( $n \geq 2$ )の和をとった拡散符号を発生する。乗算器303では、入力信号と拡散符号発生器301から出力される拡散符号を乗算し、この結果はBPF304を介して積分器305に供給される。BPF304では、帯域通過ろ波された信号が出力され、積分器305で所定時間積分する。判定器306は、積分器305の出力からピーク値を検出する。 $n=2$ で拡散符号1と拡散符号2の位相差が2チップである時の積分器305の出力を図8に示す。この出力は、入力信号中の拡散符号の位相が拡散符号1および拡散符号2の位相と一致する時に正のピーク値をとる。タイミング制御装置302は、拡散符号発生器301にクロック信号を供給する。このクロック信号は、積分器305での一積分周期毎に所定時間停止し、拡散符号発生器301で合成する拡散符号1から拡散符号 $n$ を発生させるタイミングを制御する。本発明の第3の実施例は、判定器306がタイミング制御装置302および拡散符号発生器301に接続されている点で、第1の実施例と異なる構成を有する。

【0038】図7は、本発明の第3の実施例におけるスペクトラム拡散通信同期捕捉装置の各装置で行われる動作を表わすフローチャートである。

【0039】拡散符号発生器301では、拡散符号1から拡散符号 $n$ の和をとった符号を生成し、出力する(ステップS701)。乗算器304は、ステップS701により生成された拡散符号と入力信号とを乗算する(ステップS702)。乗算結果はBPF304通過後(ステップS703)、積分器305にて所定時間積分される(ステップS704)。判定器306では積分器305にて所定時間積分されたかを確認し(ステップS705)、所定時間積分されていない場合は、次入力を待つ。このため、所定時間積分された信号が入力されるまではステップS701からS704までの動作が繰返し行われる。

【0040】ステップS705にて所定時間積分されたことが確認された場合には、積分器305の出力と所定値を比較する(ステップS706)。ステップS706での比較の結果、積分器305の出力が所定値を超えたかを確認し(ステップS707)、超えた場合にのみ同

期点と判定する。ステップS707で同期点のピーク値が検出されない場合は、ステップ次入力を待ち、ステップS701からS707までの動作が繰り返されるが、この時、タイミング制御装置302は積分器305での一積分周期毎にクロック信号を所定時間停止させるので(ステップS708)、ステップS701で生成される拡散符号1から拡散符号nの位相は同時にずれたものとなる。

【0041】図9は、本発明の第4の実施例におけるスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置の構成を示すブロック図である。本実施例は、判定器406の動作が図6に示した第3の実施例における判定器306での動作と異なる点を除いては、第3の実施例と同様の構成を有するものであるため、判定器406以外は図1と同様の符号を付して説明は省略する。

【0042】図10は、本発明の第4の実施例におけるスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置の各装置で行われる動作を表わすフローチャートである。

【0043】本実施例は上述したように図6に示した実施例と判定器406の動作のみが異なるものであり、当然ながらステップS1001～S1005までの動作およびステップS1008の動作も図7に示したステップS701～S705までの動作およびステップS708の動作と同様であるため、これらの各ステップについての説明は省略する。

【0044】第3の実施例では、積分器305の出力が同期点のピーク値であるかを所定値との比較により判定したのに対して、本実施例では、ステップS1006で全位相についての積分値を算出したと判断するまで、ステップS1001からステップ1005までの動作を繰り返して、積分器305の出力の絶対値が最大となる位相を検出して(ステップS1007)、このときの位相を同期点での位相とする。

【0045】本実施例では、積分器出力を所定値と比較することにより同期判定を行う第3の実施例と異なり、すべての位相についての比較を行ってその最大ピークを検出しているため、第3の実施例に比較すると判定までの時間は長くなることが多いが、検出精度が向上したものとなっている。

【0046】以上のような構成の各実施例においては、一回の積分結果には拡散符号の複数の位相についての積分結果が含まれている為、同期捕捉完了までにかかる時間は従来のスライディング相関器を用いた場合と比較して約1/2に短縮される。

【0047】実際にスライディング相関器へ入力される信号は、データ変調されている場合がある。このような場合、第1の実施例および第2の実施例では、ステップS208、S308での正負を逆に判定し、誤った同期捕捉を行う可能性がある。このため、データ変調により符号が反転する可能性がある場合は、第3の実施例およ

び第4の実施例が適する。

【0048】本発明の実施例で用いる拡散符号としては、完全直交符号が適する。第1の実施例および第2の実施例での積分器105の出力は、拡散符号1と拡散符号2のそれぞれの位相について入力信号との乗算を行った後に差をとる場合と同様の結果を得る。また、第3の実施例および第4の実施例についても、積分器305の出力は、拡散符号1から拡散符号nのそれぞれの位相について入力信号との乗算を行った後に和をとる場合と同様の結果を得る。ところが、完全に直交しておらず自己相関特性のサイドローブ値が大きな拡散符号を用いると、積分器の出力に現れる同期点のピーク値を減少させることになる。

【0049】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0050】請求項1に記載のものおよび請求項6に記載の方法においては、一回の相関計算により2つの位相についての相関結果を得ることができるため、従来のスライディング相関法に比べて高速な同期捕捉を行うことができる効果がある。

【0051】請求項2に記載のものおよび請求項7に記載の方法においては、いずれの拡散符号による同期点であるかが同時に得られるので、上記効果が一層向上する。

【0052】請求項3に記載のものおよび請求項8に記載の方法においては、上記効果に加えて位相同期点の検出精度を向上することができる効果がある。

【0053】請求項4に記載のものおよび請求項9に記載の方法においては、一回の相関計算により複数の位相についての相関結果を得ることができるため、従来のスライディング相関法に比べて高速な同期捕捉を行うことができる効果がある。

【0054】請求項5に記載のものおよび請求項10に記載の方法においては、上記効果に加えて位相同期点の検出精度を向上することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例についてのブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例についての動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1および第2の実施例における受信信号中の拡散符号と受信側で発生させた拡散符号の位相差を横軸、積分器出力を縦軸とした特性図である。

【図4】本発明の第2の実施例についてのブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施例についての動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第8の実施例についてのブロック図である。

11

【図 7】本発明の第 3 の実施例についての動作を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の第 3 および第 4 の実施例に於ける受信信号中の拡散符号と受信側で発生させた拡散符号の位相差を横軸、積分器出力を縦軸とした特性図である。

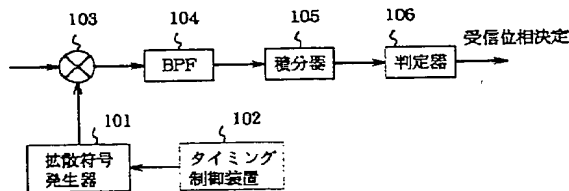
【図 9】本発明の第 4 の実施例についてのブロック図である。

【図 10】本発明の第 4 の実施例についての動作を示すフローチャートである。

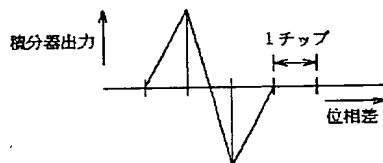
【図 11】スペクトラム拡散通信方式の送受信機の構成を示すブロック図である。

【図 12】従来のスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置のブロック図である。

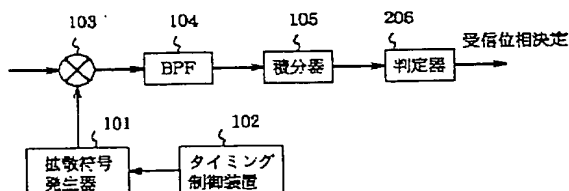
【図 1】



【図 3】



【図 4】



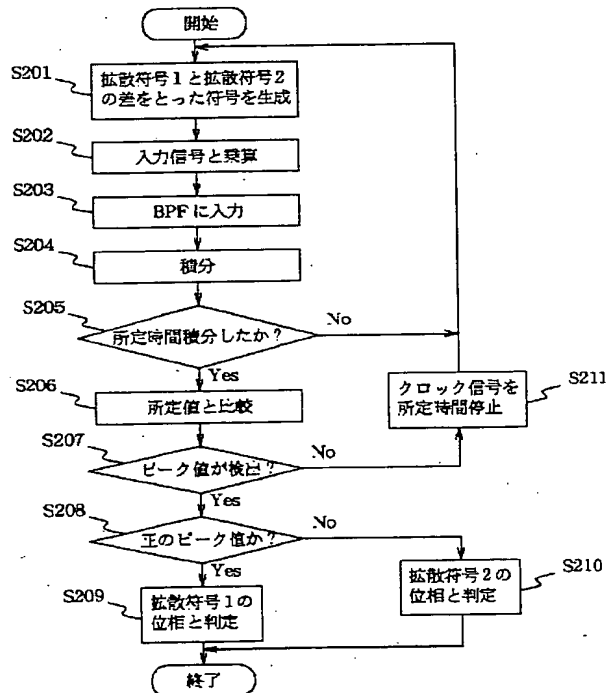
12

【図 13】従来のスペクトラム拡散通信用同期捕捉装置における受信信号中の拡散符号と受信側で発生させた拡散符号の位相差を横軸、積分器出力を縦軸とした特性図である。

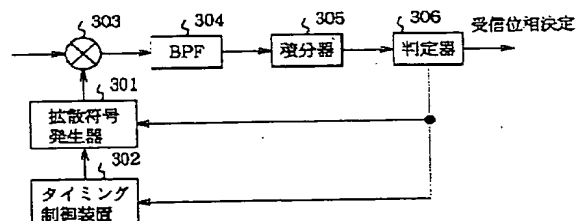
【符号の説明】

101, 301 拡散符号発生器  
102, 302 タイミング制御装置  
103, 303 乗算器  
104, 304 BPF  
105, 305 積分器  
106, 206, 306, 406 判定器  
S201~S211, S301~S311, S701~S708, S1001~S1008 ステップ

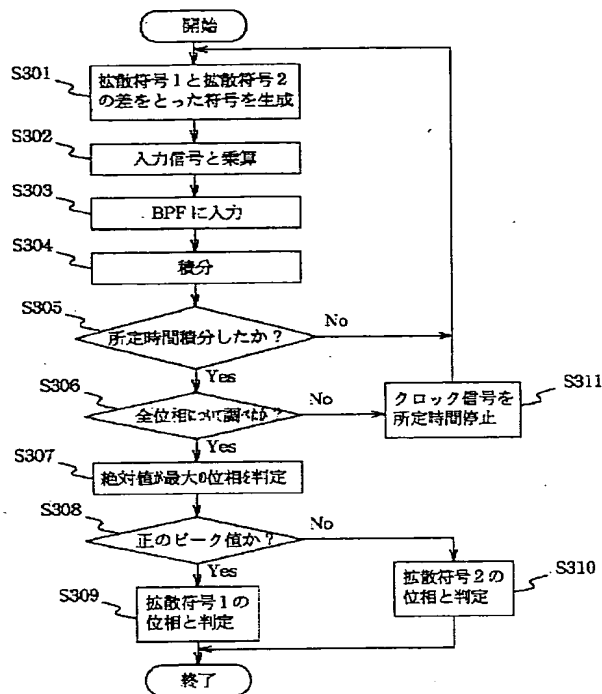
【図 2】



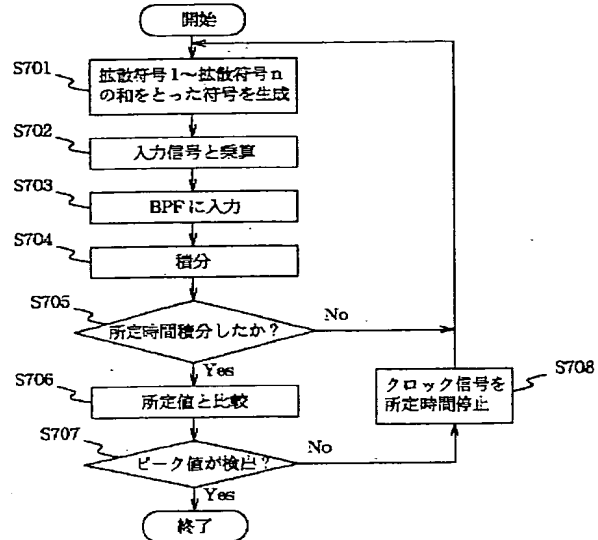
【図 6】



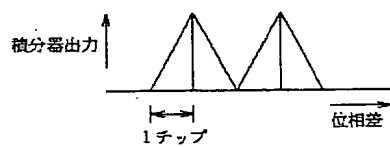
【図5】



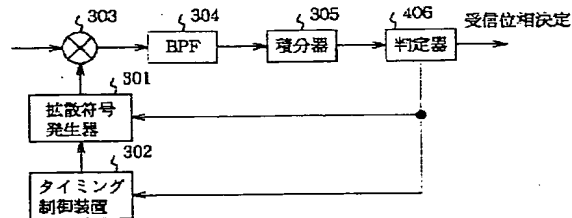
【図7】



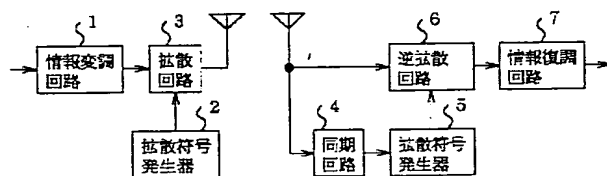
【図8】



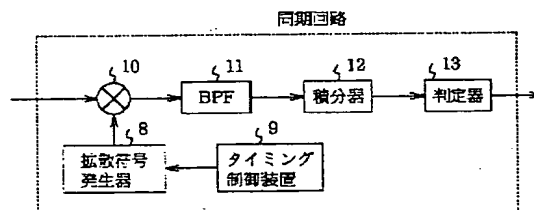
【図9】



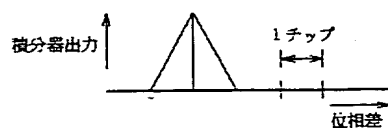
【図11】



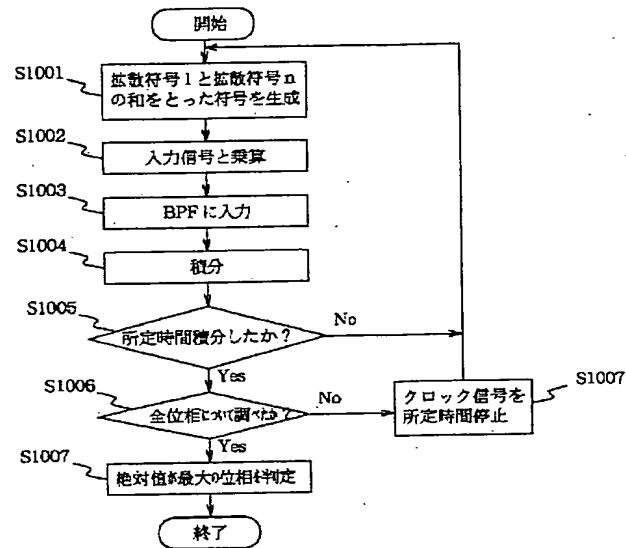
【図12】



【図13】



【図10】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**